

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-274671

(43)Date of publication of application : 08.10.1999

(51)Int.Cl. H05K 1/02
H05K 1/16
H05K 3/10

(21)Application number : 10-078149

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 25.03.1998

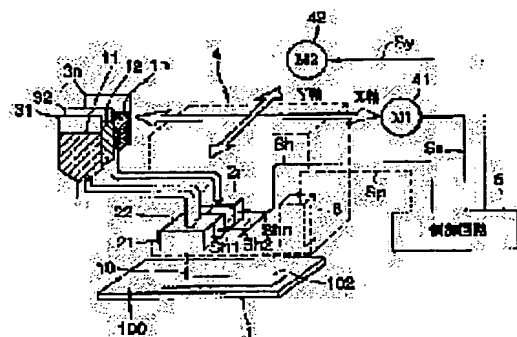
(72)Inventor : NATORI EIJI
KAMIKAWA TAKETOMI
IWASHITA SETSUYA
SHIMODA TATSUYA

(54) ELECTRIC CIRCUIT, ITS MANUFACTURE AND MANUFACTURE DEVICE THEREOF

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To manufacture an arbitrary electric circuit on a pattern forming face through the use of an ink jet system.

SOLUTION: Fluid bodies 11-1n containing conductive materials and insulating materials as pattern forming materials are discharged from ink jet-type recording heads 21-2n on the pattern forming face 100 of a substrate 1. The fluid bodies 11-1n discharged on the pattern forming face 110 are caked and an electric circuit 102 is obtained. Since an arbitrary pattern is generated while the materials are changed into various types, the electric circuit containing the desired circuit elements of a capacitor, a coil, a resistor and an active element can be manufactured.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

05.11.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

Japanese Laid-Open Publication
No. 274671/1999 (*Tokukaihei* 11-274671)

A. Relevance of the Above-identified Document

The following is a partial English translation of exemplary portions of non-English language information that may be relevant to the issue of patentability of the claims of the present application.

B. Translation of the Relevant Passages of the Document

See the attached English Abstract.

[CLAIMS]

...

[CLAIM 2]

The electric circuit as set forth in claim 1, further comprising a high affinity layer provided for increasing adhesiveness between the pattern formed surface and the pattern.

[CLAIM 3]

The electric circuit as set forth in claim 1, further comprising a low affinity layer provided for limiting a region where the pattern is formed.

...

[CLAIM 11]

A method of manufacturing an electric circuit on a pattern formed surface, comprising the steps of:

ejecting a fluid onto the pattern formed surface, the fluid including a pattern formation material; and

solidifying the fluid ejected onto the pattern formed surface.

...

[CLAIM 13]

The method as set forth in claim 11, wherein:

in the step of ejecting the fluid, ejected as the fluid is a fluid made by stirring the pattern formation material in a solvent, the pattern formation material being fine particles;

...

[CLAIM 14]

The method as set forth in claim 11, comprising the step of, before ejecting the fluid, forming a high affinity layer provided for increasing adhesiveness between the pattern formed surface and the pattern.

[CLAIM 15]

The method as set forth in claim 11, comprising the step of, before ejecting the fluid, forming a low affinity

layer provided for limiting a region where the pattern is adhered.

...

[0005]

The invention for solving the above first problem is the electric circuit formed on the pattern formed surface, and the electric circuit provided with a pattern formed by depositing and solidifying the fluid on the pattern formed surface, the fluid including the pattern formation material.

...

[0007]

The present invention further includes a high affinity layer provided for increasing adhesiveness between the pattern formed surface and the pattern. Moreover, the present invention further includes a low affinity layer provided for limiting a region where the pattern is adhered. Here, low affinity means that a contact angle with respect to the fluid is relatively large, and high affinity means that the contact angle with respect to the fluid is relatively small.

...

[0010]

The invention for solving the forth problem is the

method of manufacturing the electric circuit on the pattern formed surface, the method including the steps of: ejecting the fluid onto the pattern formed surface, the fluid including the pattern formation material; and solidifying the fluid ejected onto the pattern formed surface.

[0011]

... Moreover, the method further includes the step of, before ejecting the fluid, forming the high affinity layer provided for increasing adhesiveness between the pattern formed surface and the pattern. Furthermore, the method further includes the step of, before ejecting the fluid, forming the low affinity layer provided for limiting the region where the pattern is adhered.

...

[0017]

[EMBODIMENTS]

... The electric circuit manufacturing device is so arranged that a predetermined pattern (electric circuit) 102 can be formed by depositing droplets 10 of the fluid on the pattern formed surface 100 of the substrate 1.

...

[0025]

... The ejected fluid 11 lands on the pattern formed surface 100. The landed fluid 11 has a diameter of about

a few tens of micrometers. By moving the head 21 in such a manner as illustrated in Fig. 2(b) and consecutively ejecting the fluid 11 along the pattern formed region, it is possible to form an insulating layer pattern which is macroscopically rectangular. ...

...

[0031]

... The high affinity film 104 has good adhesion to the fluid 12. Therefore, the fluid 12, when ejected onto the high affinity film 104 as illustrated in Fig. 11, sticks fast to and spreads on the high affinity film 104. ... The low affinity film 105 repels the fluid 12. Therefore, in the case of ejecting the fluid 12 along the pattern formed region as illustrated in Fig. 13, the fluid 12 is repelled by the low affinity film 105 located on both sides of the pattern formed region, and the fluid 12 does not spread so as to be wider than the space between the low affinity film 105.

...

...

[0061]

Moreover, various treatments for surface modification may be carried out before ejecting the fluid by using the inkjet method. For example, in order to modify the pattern formed surface so that the pattern formed surface has improved affinity, various methods are

applicable, such as (i) a method of applying a silane coupling agent according to the presence or absence of polar molecules in the fluid, (ii) a method of carrying out reverse sputtering by using argon and/or the like, (iii) corona discharge treatment, (iv) plasma treatment, (v) UV irradiation treatment, (vi) ozone treatment, (vii) degreasing treatment, and the like.

...

(19) 日本国特許庁 (J P) (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開平11-274671

(43) 公開日 平成11年(1999)10月8日

(51) Int. Cl. H 0 5 K 1/02	F I H 0 5 K 1/02	J S
	1/16	A
	3/10	D
審査請求 未請求 請求項の範囲 28 O L (全 16 頁)		

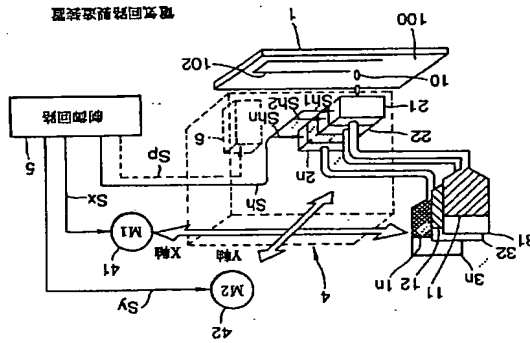
(21) 出願番号 特開平10-78149	(71) 出願人 000002389 セイコーエプソン株式会社
(22) 出願日 平成10年(1998)3月25日	(72) 発明者 名取 栄治 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内 上川 武富 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内 岩下 勤也 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内 (74) 代理人 弁理士 鈴木 晋三郎 (外2名) 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電気回路、その製造方法および電気回路製造装置

(57) 【要約】

【課題】 インクジェット方式を使用してパターン形成面に任意の電気回路を製造する。

【解決手段】 基板1のパターン形成面100に、パターン形成用材料として導電性材料や絶縁性材料等を含んだ流動体10をインクジェット式配管ヘッド2より吐出する。そしてパターン形成面100に吐出された流動体10を固化させて電気回路102とする。材料を種々に変更しながら任意のパターンを作るために、コンデンサ、コイル、抵抗、能動素子等所望の回路素子を含んだ電気回路を製造できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 パターン形成面に形成される電気回路であって、

パターン形成用材料を含んだ流動体が前記パターン形成面に付着して固化して形成されたパターンを備えていることを特徴とする電気回路。

【請求項2】 前記パターン形成面と前記パターンとの密着性を高めるための弱粘性層をさらに備えた請求項1に記載の電気回路。

【請求項3】 前記パターンの付着領域を制限するため、前記パターン形成面にさらに備えた請求項1に記載の電気回路。

【請求項4】 前記パターン形成用材料は、導電性材料、半導電性材料、絶縁性材料または誘電性材料のうちいずれかである請求項1に記載の電気回路。

【請求項5】 前記パターン形成用材料として導電性材料を含んだ流動体が固化した配線パターンを備える請求項1に記載の電気回路。

【請求項6】 前記パターン形成用材料として絶縁性材料または誘電性材料を含んだ流動体が固化した絶縁膜と、前記パターン形成用材料として導電性材料を含んだ流動体が前記絶縁膜を挟んで対向して固化した電極膜と、によりコンデンサを構成する請求項1に記載の電気回路。

【請求項7】 前記パターン形成用材料として導電性材料を含んだ流動体が前記パターン形成面に過剰に付着して固化したコイルを備える請求項1に記載の電気回路。

【請求項8】 前記パターン形成用材料として半導電性材料を含んだ流動体が固化した半導電性膜の両端に、前記パターン形成用材料として導電性材料を含んだ流動体が固化した抵抗素子を備える請求項1に記載の電気回路。

【請求項9】 前記パターン形成用材料として所定の元素がドーピングされた半導電性材料を含んでいる流動体が、固化することにより形成された半導体回路素子を備える請求項1に記載の電気回路。

【請求項10】 複数の前記パターンを備え、互いのパターンを識別するために異なる色彩が付されている請求項1に記載の電気回路。

【請求項11】 パターン形成面に電気回路を形成する電気回路の製造方法において、

前記パターン形成面に、パターン形成用材料を含んだ流動体を吐出する工程と、

前記パターン形成面に吐出された流動体を固化する工程と、を備えたことを特徴とする電気回路の製造方法。

【請求項12】 前記流動体を吐出する工程では、前記パターン形成用材料の融点以上に加熱して溶解した材料を、前記パターン形成面に吐出する工程と、

前記流動体を吐出し、前記パターン形成面に吐出された流動体を固化する工程と、を備えたことを特徴とする電気回路の製造方法。

(2)

2

電気回路の製造方法。

【請求項13】 前記流動体を吐出する工程では、微粒子として溶媒に溶解された前記パターン形成用材料を前記流動体として吐出し、

前記流動体を固化する工程は、前記パターン形成面付近の温度を前記パターン形成用材料の融点以上の温度を加えて前記微粒子を溶解させる工程と、当該融点より低い温度を加えて溶解した材料を固化する工程と、を備える請求項11に記載の電気回路の製造方法。

【請求項14】 前記流動体を吐出する前に、前記パターン形成面と前記パターンとの密着性を高める工程と、導電性層を形成する工程とを備えた請求項11に記載の電気回路の製造方法。

【請求項15】 前記流動体を吐出する前に、前記パターンの付着領域を制限するための非親和性層を形成する工程を備えた請求項11に記載の電気回路の製造方法。

【請求項16】 パターン形成面に電気回路を形成する電気回路の製造方法において、

前記パターン形成面に導電性材料を吐出する工程と、前記パターン形成面にパターン形成用材料の微粒子を散布する工程と、

前記導電性材料に付着した以外の前記微粒子を前記パターン形成面から除去する工程と、

を備えたことを特徴とする電気回路の製造方法。

【請求項17】 前記微粒子をパターン形成面から除去する工程の後に、前記パターン形成面付近の温度を前記パターン形成用材料の融点以上の温度を加えて前記微粒子を溶解させる工程と、当該融点より低い温度を加えて溶解した材料を固化する工程と、をさらに備える請求項16に記載の電気回路の製造方法。

【請求項18】 前記微粒子をパターン形成面から除去する工程の後に、前記導電性材料に付着した前記微粒子を圧縮する工程をさらに備える請求項16に記載の電気回路の製造方法。

【請求項19】 前記パターン形成用材料は、導電性材料、半導電性材料、絶縁性材料または誘電性材料のうちいずれか1以上である請求項11乃至請求項16に記載の電気回路の製造方法。

【請求項20】 前記絶縁性材料を含んだ流動体を吐出して絶縁膜を形成し、当該絶縁膜を挟んで対向するように前記導電性材料を含んだ流動体を吐出して電極膜を形成することによりコンデンサを形成する請求項11乃至請求項18に記載の電気回路の製造方法。

【請求項21】 前記半導電性材料を含んだ流動体を滴状に吐出してコイルを形成する請求項11乃至請求項18に記載の電気回路の製造方法。

【請求項22】 前記半導電性材料を含んだ流動体を吐出して半導電性膜を形成し、当該半導電性膜の両端に前記導電性材料を含んだ流動体を吐出して導電性膜を形成することにより抵抗素子を形成する請求項11乃至請求項18

(5)

材料、半導電性材料、絶縁性材料または誘電性材料のうちいずれか1以上である。

【0014】上記第5の問題を解決する発明は、絶縁性導電性材料を含んだ流動体を吐出して絶縁膜を形成し、当該絶縁膜を嵌った流動体を対向するように導電性材料を含んだ流動体を吐出して電圧回路を形成することにより導電性材料を含んだ流動体を形成する電気回路の製造方法である。また導電性材料を含んだ流動体を満たして吐出してコイルを形成する電気回路の製造方法である。さらに半導電性材料を含んだ流動体を吐出して半導電性膜を形成し、当該半導電性膜の両端に導電性材料を含んだ流動体を吐出して導電性膜を形成することにより抵抗器を形成する電気回路の製造方法である。また所定の元素がドーピングされた半導電性材料を含んだ流動体を吐出して半導体膜を形成する工程を流し、流動体にドーピングする元素を要えながら複数回繰り返して、半導体回路素子を形成する電気回路の製造方法である。

【0015】上記第8の問題を解決する発明は、パターンに於いてそのパターンを形成するための流動体に異なる色の顔料または染料を混ぜてパターンを形成することにより、複色のパターンを鑄造可能とする電気回路の製造方法である。また流動体により形成されたパターンを覆うことで、そのパターンに応じた色の顔料または染料を含む層を形成することにより、複色のパターンを鑄造可能とする電気回路の製造方法である。

【0016】上記第7の問題を解決する発明は、バッテリー形成用材料を含む流動体によりパターン形成面上に任意のパターンを形成するための電気回路製造装置であって、流動体をパターン形成面に吐出可能に構成されているインクジェット式配線ヘッドと、インクジェット式配線ヘッドとバッテリー形成面との相対位置を調整可能な構成要素と、バッテリー形成面上の流動体を固定化される駆動機構と、バッテリー形成面上の流動体を固定化するために駆動機構を調整する固定装置と、インクジェット式配線ヘッドからの流動体の吐出、駆動機構による駆動および固定装置による駆動機構の調整を制御する制御装置と、を備える。そして制御装置は、駆動機構によりインクジェット式配線ヘッドを任意のバッテリーに沿って移動させながら当該インクジェット式配線ヘッドから流動体を吐出させ、固定装置によりバッテリー形成面の駆動機構を調整してバッテリー形成面に吐出された流動体を固定化することにより駆動回路を形成可能に構成されている。

【発明の実施の形態】以下、本発明を実施するための最良の形態を、図面を参照して説明する。以下の各実施形態で他の実施形態と同一の符号が用いられている場合は同一の部材を示すものとする。

(実施形態1) 本発明の実施形態1は、インクジェット方式を利用してコンデンサを含んだ電気回路を製造するものである。図1に本実施形態1で用いる電気回路製造装置の構成図を示す。図1に示すように、本電気回路製

(9)

や、パターン形成材料の微粒子を高密度に含み流動性を有する材料を調製するだけで電気的特性を示すものが挙げられる。いずれの場合でも流動体はインクジェット式記録ヘッドから吐出可能な流動性を呈するように溶媒等で粘度を調整して構成される。なお本実施形態は語を理解しやすくするたため、流動体 1.1 が有機陰イオンを含み、流動体 1.2 が導電性材料を含むものとする。

【0021】駆動機構4は、モータ41、モータ42および駆動信号Sxに応じたインクジェット式配線ヘッド2xを有する。モータ41は駆動信号Sxに応じたインクジェット式配線ヘッド2xをY軸方向（図1の横方向）に搬送可能に構成されている。モータ42は駆動信号Syに応じたインクジェット式配線ヘッド2yをX軸方向（図1の縦方向）に搬送可能に構成されている。なお、駆動機構4は基板11に対するインクジェット式配線ヘッド2xをY軸方向（図1の横行方向）に搬送可能に構成されている。また、駆動機構4は基板11に設けられたインクジェット式配線ヘッド2xの位置を相対的に変化する搬送機構を備えていなければならない。このため、駆動機構4は、基板1がインクジェット式配線ヘッド2xに対して動くものであっても、インクジェット式配線ヘッド2x、基板1とがともに動くものであってもよ

【0022】制御回路5は、例えばコンピュータ装置で
あり図示しないCPU、メモリ、インターフェース回路
等を備える。制御回路5は所定のプログラムを実行す
ることにより当該装置に本発明の電気回路の製造方法を実
施させることが可能に構成されている。すなわち流動物
体の液滴10を吐出させる場合にはインクジェット式配
管ヘッド21～nのいずれかに吐出番号Sh1～Shn
を供給し、当該ヘッドを移動させるときにはモータ41
または42に駆動信号SxまたはSyを供給可能に構成
されている。

【0003】なおおinkingジェット式配線ヘッド2xから流動体の液滴1.0に対して一定の雰囲気処理が必要とされ、その場合にはさらに固化装置6を備えていてもよい。固化装置6は制御回路5から供給される制御信号S₁に対応して物理的、化学的処理を液滴1.0またはバスター形成面1.00に施すことが可能に構成されている。例えば乾燥風の吹き付け、レーザ照射、ランプ照射による加熱、乾燥処理、化学物質の投与による化学変化処理、液滴1.0のバスター形成面1.00への付着の程度を制御する一定の表面位置処理等により付着した流動体を固化させたり液滴1.0の付着を促進したものである。

【0024】作用）上記電気回路装置の構成において、当該基板に基板1が設置されると制御回路5が駆動信号S_{xx}またはS_{yy}を出力する。モータ41または42はこの駆動信号S_{xx}またはS_{yy}に対応してインクジェット式記録ヘッド22xと基板1のパターン形成領域との相対位置を変更し、ヘッド2xをパターン形成領域に移動させる。これにより形成すべきパターンの種類が導電性か、半導体性か、絶縁性かまたは誘電性かの電気的特性が、半導体性か、絶縁性かまたは誘電性かの電気的性質

性質に応じて流動体111-1のいずれかを特定し、その流動体を吐出させるための吐出信号Shxを供給する。各流動体111-1は対応するインクジェット式配管へ各流動体111-1を吐出する。吐出信号Shxが供給されたインクジェット式配管ヘッド22xではその圧電素子240がその上部電極と下部電極との間に加えられた電圧により液体を変化させる。この液体変化は変換板230を変形させ、キャピティ221の体積を変化させる。この結果、そのキャピティ221のノズル穴211から流動体の液滴10がパターン形成面1000に向けて吐出される。流動体が吐出されたキャピティ222から吐出によって残った流動体が新たなキャピティ221に吐出される。

【0025】（製造方法）次に、図2乃至図4に基づいて本実施形態のコンデンサの形成方法を説明する。各図において（a）は回路素子の中心線で切断した製造工程断面図を示し、（b）は平面図を示す。

絶縁膜形成工程 (図2) : まずインクジェット方式でヘッド21を図2(a)に示すように絶縁膜を形成する領域に移動させ、当ヘッド21からバターン形成材料と活性材料とは、 SiO_2 や Al_2O_3 、誘電体である SrTiO_3 、 BaTiO_3 、 $\text{Pb}(\text{Zr}, \text{Ti})\text{O}_3$ 等が考えられる。溶液としてはPGMEA、シクロヘキサン、カルピトールアセテート等が挙げられる。溶剤類またはバインダとして、グリセリン、ジエチレングリコール、エチレングリコール等を必要に応じて加えてもよい。また絶縁性材料を含む流動体11として、ポリリン酸、または材料が溶け込んだポリリン酸を用いてもよい。

は、この場合には加熱及び化学反応などによって絶縁体材料を形成することができる。吐出された流動体材料は、パターニング形成面100に着弾する。弾した流動体材料は、数十 μm 程度の径を有する。ヘッド21を図2に示すように動かし、流動体材料11を連続してパターンニング面に沿って吐出せしめ、目的的に矩形状の絶縁膜パターンを形成できる。絶縁膜101の幅、長さおよび絶縁体材料の誘電率は斜向電極の面積、間隔および誘電率により定まらざらざるであらう。誘電率を厚くする場合、コンデンサの容量は斜向電極の面積、間隔および誘電率によらず一定となる上に同一の流動体を吐出し、また、誘電率は一且固定した膜上から同一の流動体を吐出させるというように薄層構造に製造すればよい。

【0002】流動体が結核性材料を含む場合には、固化させ形成された膜が増幅材となつていくとも増幅的な影響を与えないので、溶剤成分を蒸発させるだけでよい。ただし、膜と液面とのために加熱処理をすることは望ましい。また化学的反応により結核を固化させる場合には、分散系の破壊をもたらすような薬品で処理する事が考えられる。例えば、流動体 1 がスチレン・クリル樹脂よりなり、分散した有機顔料とすると場合には、分散液として硝酸マグネシウム水溶液を吐出する。

(5)

15

【0043】絶縁層形成工程(図18)：次いでインクジェット記録ヘッド21(図18(a))に示すように移動させ絶縁性材料を含む流動体11を吐出させ、図18(b)のように導電膜102の先端を覆って絶縁膜101を形成する。この図のように大きく絶縁膜を敷け、図17で形成する導電膜と図19で形成する導電膜との交差部分にのみ絶縁膜を敷けるのもよい。流動体11におけるその固化処理については上記実施形態1と同様である。

【0044】油状導電膜形成工程（図19）：次いで、流動体1を吐出させながら図19（a）に示すように、油状の導電膜102を形成する。この導電膜の厚さ102は図19（b）に示すように中心が図17で形成した導電膜102に接触している。渦巻き状の部分が先に形成した導電膜に接触しない。渦巻きの巻き数・導電膜102の幅は製造上2枚のコイルのインダクタンス値に依りて定められる。流動体12およびその固化処理については上記変形形態1と同様である。

【0045】上記の工程により電気回路としてコイル1 2 3をバネ部で形成し100に形成することができ、なおはコイル1 2 3の電気タクトンスを増加させたい場合にはコイル1 2 3の端部からさらに滴状の導電層102を伸出させる。また、コイル1 2 3の端部からさらに滴状の導電層102を形成し、またばねの導電層102の途中から引き出し線部を付加すればよい。

【0046】上述のように本実施形態3によれば、インクジェット方式により容易に電気回路としてコイルを製造することができる。また後にインダクタンスを増加したり減少させたり等の微調整も容易にできる。

【0047】（実施形態4）本発明の実施形態4は、低抵抗器を含んだ電気回路を製造するものである。本実施形態4では、上記実施形態1と形成の電気回路製造装置を用いる。ただし、流動体13を吐出するための抵抗33と材料材料を含んだ流動体13を形成するための抵抗33と材料材料としては、導電性粉末と絶縁性粉末との混合、Ni-Cr、Cr-SiO、Cr-MgF、Au-SiO₂、AuMgF、PtTa₂O₅、AuTa₂O₅、PtTa₂O₅、Cr₂Si₃、TaSi₂等が挙げられ、その溶媒としては、PCMEA、シクロヘキサール、カルピトール、アセテート等が挙げられる。流動媒またはバインダとして、グリセリン、エチレングリコール、エチレングリコール等を必要に応じて加えてもよい。また絶縁性材料を含む流動体13として、ポリシランや絶縁性材料を含む金属/カーボンコンジットを用いてもよい。この場合には加熱または化学反応などによって絶縁性材料を形成することがある。抵抗材料は形成したい抵抗器の抵抗値に応じて、

【0048】（製造方法）図20乃至図22に基づいて 50

(10)

17

接着膜1.07を形成する。この接着膜1.07は部品を仮留めできさえすればよいので、部品によって硬わる面積預より小さい領域に形成されるのもよい。そして図26に示すように、接着膜1.07上にインサートマシン7等によって部品（統括器110）を貼り付ければよい。なお、接着材料としてはエポキシ樹脂やエポキシ樹脂や熱硬化性樹脂等を用い、例えば熱硬化性樹脂や熱可塑性樹脂を用いられ加える熱の温度設定によって部品を接着できる。

【0053】配線工程（図24）： 部品が接着された10
ら、パターン形成材料として導電性材料を含む流動体1
2を用いて部品に接続する配線パターンを形成してい
く。導電性材料やその固化処理については上記実施形
1と同様である。配線パターンを交差させる場合、下に
なる導線膜102を形成後、配線の交差部分に絶縁膜1
01を設けその上にさらに導線膜102を形成すればよ
い。なお、導線膜102で構成される配線パターンと含
じの端子とを半田付けしてもよい。半田付けをインク
ジェット方式で行ってもよい。半田を溶解温度以上に加
熱してインクジェット式配線ヘッドから吐出させれば容
易に半田付けができる。20

【0054】なお上記変換形態では回路素子を個別商品で配装したインクジェット方式で行ったが、回路素子の一部または全部を上記変換形態のようにインクジェット方式で製造してもよい。すなわち大容量のコネクタや高インダクタンスのコイル、複雑な構成の駆動素子に随伴部品を採用し、パターン形成面に容易に形成できる回路部品にインクジェット方式を適用するのである。

【0055】上述したように本実施形態5によれば、個別部品を利用して製造にもインクジェット方式により容易に配線ができる。特にインクジェット方式で形成した導回路素子があっても電気回路を製造可能である。また、回路素子があっても電気回路を製造可能である。また、予め一定の配置で個別部品を配置した定型基板を製造して、インクジェット方式を用いて任意の電気回路を組むことができる。

【0056】（実施形態6）本発明の実施形態6は、実施形態5のようにニパペーパー形成面に多数の配線パターンを形成する際に互いに隣接させる電気回路の製造方法に使用する。本実施形態5では上記電気回路1と同様の電気回路製造装置を使用する。ただし導電性材料を含む流動体122を吐出させるノック22やインクジェット記録ヘッド222を配線パターン122の種類に応じて換装付けする。個々の流動体122には異なる色の染料や顔料を混入させ構成する。染料としては、蛍光増白染料としてスチルベン系、オキサゾール系、イミダゾロン系、クマリン系等が使用できる。一般染料としてアゾ系、アントラキノン系、インジゴ系、硫化系が使用できる。具体的には、黒色にするなら、2、4-ジニトロフェノール類、黄色にするなら、m-、p-トリレンジアミン類、赤色にするなら、フェノジン類がえられる。顔料としては、不溶性な

(11)

19
述していた各種の半導体と同様の積層構造を形成すれば、公知のあらゆる半導体素子を製造可能である。
[0061] また、上記インクジェット方式による流動体の吐出前に種々の表面改質処理を併せて行うこともよい。例えば、パターン形成面が親和性を備えるように表面改質する処理としては、流動体の極性分子の有無に応じて、シランカップリング剤を塗布する方法、アルゴン等で逆スパッタをかける方法、³コロナ放電処理、プラズマ処理、紫外線照射処理、オゾン処理、脱脂処理等、公知の種々の方法を用いる。流動体が極性分子を含まない場合には、シランカップリング剤を塗布する方法、酸化アルミニウムやシリカ等の多孔質膜を形成する方法、アルゴン等で逆スパッタをかける方法、コロナ放電処理、プラズマ処理、紫外線照射処理、オゾン処理、脱脂処理等、公知の種々の方法を用いることが可能である。パターン形成面やインクジェット方式で形成された膜にエッチングを施して凹凸を設け、親和性を調整してもよい。

[0062] さらにインクジェット方式で形成されるパターンは電気回路に限らず、機械的なまたは電磁的な目的でパターン形成面に形成されるものでもよい。安価な設備で容易に微細パターンを形成できるというインクジェット方式の利点をそのまま享受させることができる。

[0063]
[発明の効果] 本発明によれば、流動体を付着させることにより任意のパターンをパターン形成面に形成できると、少量多様なパターンに適用した電気回路、その製造方法および製造装置を提供することができる。すなわち大がかりな工場設備を利用することなく安価に一定の品質の電気回路を提供できる。またインクジェット方式によればパターンの追加が容易なため、回路素子における回路定数の変更や配線の追加が容易に行える。

[0064] 本発明によれば、パターンに色を付与する際、パターンの識別を容易にした上で、試作に適した電気回路、およびその製造方法を提供することができる。したがって試作においても短時間に回路の解析が可能となり回路評価の効率化が図れる。

[図面の簡単な説明]
[図1] 本発明の実施形態1における電気回路製造装置の構成図である。

[図2] 実施形態1におけるコンデンサの形成方法の絶対形成工程である。

[図3] 実施形態1におけるコンデンサの形成方法の導電膜形成工程である。

[図4] 実施形態1におけるコンデンサの形成方法の導電膜形成工程である。

[図5] 微粒子を含んだ流動体を用いた場合の吐出工程である。

[図6] 微粒子を含んだ流動体を用いた場合の加熱工程である。

20
[図7] 接着剤を用いた場合の接着膜形成工程である。

[図8] 接着剤を用いた場合の微粒子散布工程である。

[図9] 接着剤を用いた場合の微粒子除去工程である。

[図10] 親和性膜形成工程である。

[図11] 親和性膜を用いる場合の導電膜形成工程である。

[図12] 非親和性膜形成工程である。

[図13] 非親和性膜を用いる場合の導電膜形成工程である。

[図14] 実施形態2におけるコンデンサの形成方法の導電膜形成工程である。

[図15] 実施形態2におけるコンデンサの形成方法の絶縁膜形成工程である。

[図16] 実施形態2におけるコンデンサの形成方法の導電膜形成工程である。

[図17] 実施形態3におけるコイルの形成方法の導電膜形成工程である。

[図18] 実施形態3におけるコイルの形成方法の絶縁膜形成工程である。

[図19] 実施形態3におけるコイルの形成方法の導電膜形成工程である。

[図20] 実施形態4における抵抗器の形成方法の抵抗膜形成工程である。

[図21] 実施形態4における抵抗器の形成方法の導電膜形成工程である。

[図22] 実施形態4における抵抗器の形成方法の導電膜形成工程である。

[図23] 実施形態5における個別部品配置工程である。

[図24] 実施形態5における導電膜形成工程である。

[図25] 実施形態5における接着膜の形成工程である。

[図26] 待史形態5における個別部品の接着工程である。

[図27] 実施形態6における記録パターンの色分け例である。

[図28] 実施形態6における記録パターンの着色方法の変形例である。

21
[図1] 非親和性膜形成工程である。

[図2] 非親和性膜を用いる場合の導電膜形成工程である。

[図3] 非親和性膜を用いる場合の導電膜形成工程である。

[図4] 非親和性膜を用いる場合の導電膜形成工程である。

[図5] 非親和性膜を用いる場合の導電膜形成工程である。

[図6] 非親和性膜を用いる場合の導電膜形成工程である。

[図7] 非親和性膜を用いる場合の導電膜形成工程である。

[図8] 非親和性膜を用いる場合の導電膜形成工程である。

[図9] 非親和性膜を用いる場合の導電膜形成工程である。

[図10] 非親和性膜を用いる場合の導電膜形成工程である。

[図11] 非親和性膜を用いる場合の導電膜形成工程である。

[図12] 非親和性膜を用いる場合の導電膜形成工程である。

[図13] 非親和性膜を用いる場合の導電膜形成工程である。

[図14] 非親和性膜を用いる場合の導電膜形成工程である。

[図15] 非親和性膜を用いる場合の導電膜形成工程である。

[図16] 非親和性膜を用いる場合の導電膜形成工程である。

[図17] 非親和性膜を用いる場合の導電膜形成工程である。

[図18] 非親和性膜を用いる場合の導電膜形成工程である。

[図19] 非親和性膜を用いる場合の導電膜形成工程である。

[図20] 非親和性膜を用いる場合の導電膜形成工程である。

[図21] 非親和性膜を用いる場合の導電膜形成工程である。

[図22] 非親和性膜を用いる場合の導電膜形成工程である。

[図23] 非親和性膜を用いる場合の導電膜形成工程である。

[図24] 非親和性膜を用いる場合の導電膜形成工程である。

[図25] 非親和性膜を用いる場合の導電膜形成工程である。

[図26] 非親和性膜を用いる場合の導電膜形成工程である。

[図27] 非親和性膜を用いる場合の導電膜形成工程である。

[図28] 非親和性膜を用いる場合の導電膜形成工程である。

[図29] 非親和性膜を用いる場合の導電膜形成工程である。

[図30] 非親和性膜を用いる場合の導電膜形成工程である。

[図31] 非親和性膜を用いる場合の導電膜形成工程である。

[図32] 非親和性膜を用いる場合の導電膜形成工程である。

[図33] 非親和性膜を用いる場合の導電膜形成工程である。

(12)

22
104...親和性膜(下地膜)
105...非親和性膜
106...抵抗膜
107...接着膜

21
100...パターン形成面
101...絶縁膜
102...導電膜
103...接着膜
131...微粒子

22
104...親和性膜(下地膜)
105...非親和性膜
106...抵抗膜
107...接着膜

22
104...親和性膜(下地膜)
105...非親和性膜
106...抵抗膜
107...接着膜

22
104...親和性膜(下地膜)
105...非親和性膜
106...抵抗膜
107...接着膜

22
104...親和性膜(下地膜)
105...非親和性膜
106...抵抗膜
107...接着膜

22
104...親和性膜(下地膜)
105...非親和性膜
106...抵抗膜
107...接着膜

22
104...親和性膜(下地膜)
105...非親和性膜
106...抵抗膜
107...接着膜

22
104...親和性膜(下地膜)
105...非親和性膜
106...抵抗膜
107...接着膜

22
104...親和性膜(下地膜)
105...非親和性膜
106...抵抗膜
107...接着膜

22
104...親和性膜(下地膜)
105...非親和性膜
106...抵抗膜
107...接着膜

22
104...親和性膜(下地膜)
105...非親和性膜
106...抵抗膜
107...接着膜

22
104...親和性膜(下地膜)
105...非親和性膜
106...抵抗膜
107...接着膜

22
104...親和性膜(下地膜)
105...非親和性膜
106...抵抗膜
107...接着膜

22
104...親和性膜(下地膜)
105...非親和性膜
106...抵抗膜
107...接着膜

22
104...親和性膜(下地膜)
105...非親和性膜
106...抵抗膜
107...接着膜

22
104...親和性膜(下地膜)
105...非親和性膜
106...抵抗膜
107...接着膜

22
104...親和性膜(下地膜)
105...非親和性膜
106...抵抗膜
107...接着膜

22
104...親和性膜(下地膜)
105...非親和性膜
106...抵抗膜
107...接着膜

22
104...親和性膜(下地膜)
105...非親和性膜
106...抵抗膜
107...接着膜

22
104...親和性膜(下地膜)
105...非親和性膜
106...抵抗膜
107...接着膜

22
104...親和性膜(下地膜)
105...非親和性膜
106...抵抗膜
107...接着膜

22
104...親和性膜(下地膜)
105...非親和性膜
106...抵抗膜
107...接着膜

22
104...親和性膜(下地膜)
105...非親和性膜
106...抵抗膜
107...接着膜

22
104...親和性膜(下地膜)
105...非親和性膜
106...抵抗膜
107...接着膜

22
104...親和性膜(下地膜)
105...非親和性膜
106...抵抗膜
107...接着膜

22
104...親和性膜(下地膜)
105...非親和性膜
106...抵抗膜
107...接着膜

22
104...親和性膜(下地膜)
105...非親和性膜
106...抵抗膜
107...接着膜

22
104...親和性膜(下地膜)
105...非親和性膜
106...抵抗膜
107...接着膜

22
104...親和性膜(下地膜)
105...非親和性膜
106...抵抗膜
107...接着膜

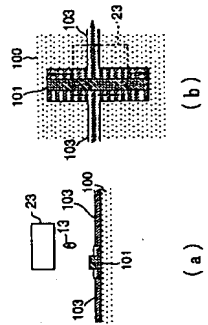
22
104...親和性膜(下地膜)
105...非親和性膜
106...抵抗膜
107...接着膜

22
104...親和性膜(下地膜)
105...非親和性膜
106...抵抗膜
107...接着膜

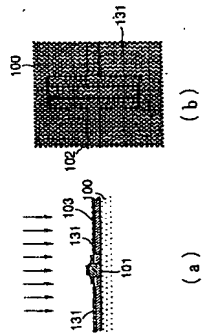
22
104...親和性膜(下地膜)
105...非親和性膜
106...抵抗膜
107...接着膜

(13)

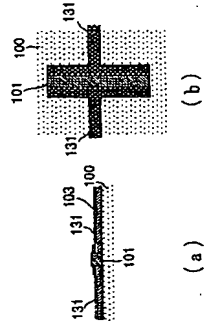
【図7】



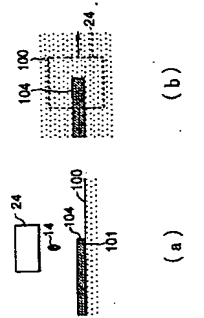
【図8】



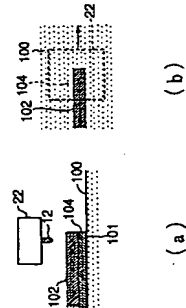
【図9】



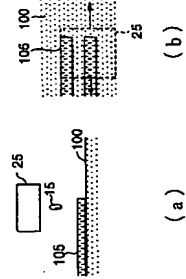
【図10】



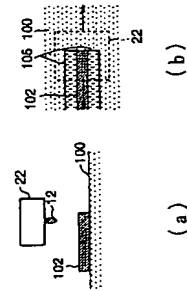
【図11】



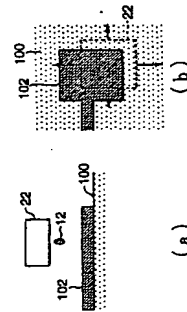
【図12】



【図13】

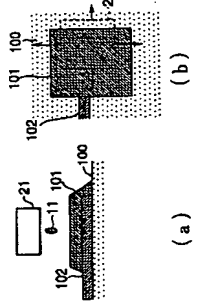


【図14】

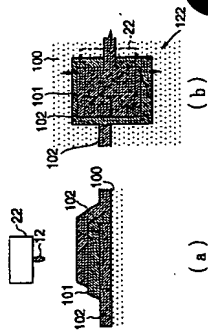


(14)

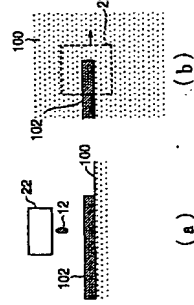
【図15】



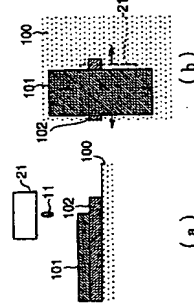
【図16】



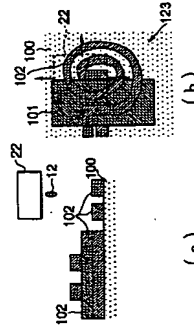
【図17】



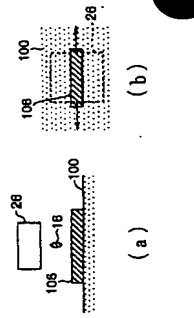
【図18】



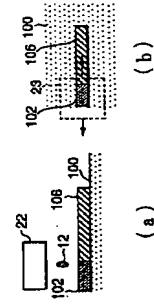
【図19】



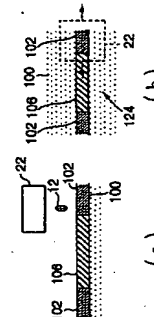
【図20】



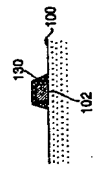
【図21】



【図22】

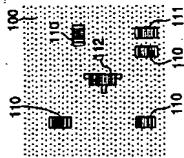


【図28】

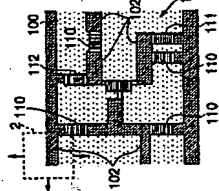


(15)

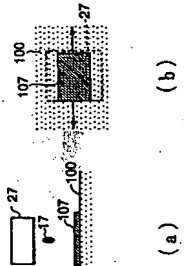
【図23】



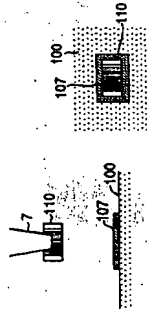
【図24】



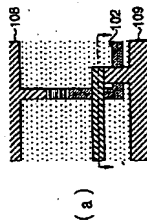
【図25】



【図26】



【図27】



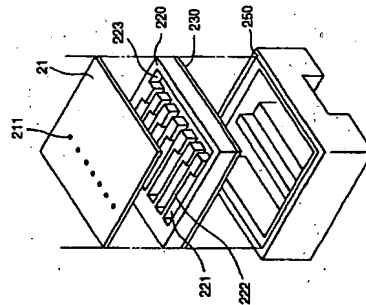
(a)

(b)

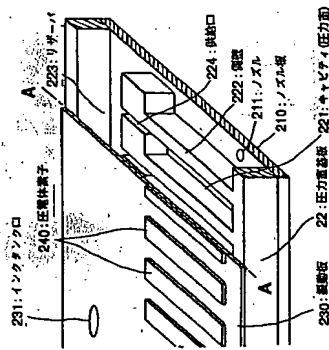
(a)

(b)

【図29】



【図30】



2xインクリメント型駆動ヘッド

(16)

フロントページの続き

(72)発明者 下田 達也

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ

エプソン株式会社内